

C.I.P.S

RAPPORT D'AVANCEMENT DES TRAVAUX

Faune et Flore côtière.

Octobre 1972.

Faune et Flore de trois brise-lames

de la côte belge

( Inventaires, zonation, biomasse, productivité  
et hydrologie ) .

par

M.H. DARO

I. ELSKENS

S. LEFEVERE

C. VAN DER BEN

D. VAN DER BEN

J. VAN GOETHEM

## I N T R O D U C T I O N .

par D. van der Ben.

Le texte qui va suivre est constitué de six rapports d'avancement de travaux effectués dans le cadre du contrat CIPS - M 19 ( Faune et flore côtière ). Il s'agit de :

- I.- Algues pluricellulaires, par D. van der Ben.
- II.- Diatomées benthiques, par C. van der Ben.
- III.- Hydrologie, par I. ELSKENS et D. van der Ben.
- IV.- Mollusques, par J. van GOETHEM.
- V.- Moules, Polydores etc (biomasse, productivité), par  
M. H. POLK-DARO.
- VI.- Cirripèdes de la zone à Ulves (biomasse), par S. LEFEVERE.

Un nombre assez important de groupes zoologiques n'ont pas encore été abordés. Nous cherchons des collaborations (étudiants, thésiens, assistants) pour ces groupes. D'autre part, Madame POLK-DARO et Monsieur LEFEVERE sont dans l'impossibilité de continuer leur travail dans le cadre du projet et devraient être remplacés.

Les rapports présentés sont d'importance très variable. Ceci tient d'une part au fait que certaines personnes ne collaborent au projet que depuis fort peu de temps ( Dr. J. van GOETHEM ), d'autre part à des difficultés inhérentes à la complexité systématique de certains groupes ( Diatomées benthiques ) et au temps que nécessitent les préparations, et enfin au temps très variable que chacun peut consacrer au projet.

Il aurait été possible d'élaborer une synthèse provisoire en combinant, dans la mesure du possible, les résultats parfois disparates de chacun. Mais étant donné l'état d'avancement des recherches, il est sans doute préférable de porter les efforts sur une meilleure coordination et sur la standardisation et l'amélioration des méthodes; de cette façon, une première synthèse, plus complète et plus cohérente pourrait être proposée vers la fin de l'année 1973.

## ALGUES PLURICELLULAIRES ( et lichens )

par D. van der Ben.

### I. INVENTAIRE.

La flore des brise-lames est, dans l'ensemble, un peu moins pauvre que prévu et comporte une bonne vingtaine d'espèces. C'est le brise-lames de Knokke - Le Zoute qui est de loin le plus riche : 23 espèces d'algues et 2 lichens. Le brise-lames de Nieuport porte une douzaine d'espèces d'algues, celui de Raversijde une dizaine.

#### 1.- Algues Bleues.

Seul Entophysalis deusta ( MENEHINI ) DROUET et DAILY semble jouer un rôle important dans la population des brise-lames.

Synonyme : Gloeocapsa crepidinum THURET.

Les autres algues bleues n'ont pas (encore) fait l'objet d'études systématiques au cours de ce travail. Leur rôle peut d'ailleurs être considéré comme négligeable, du moins dans un premier stade des recherches.

#### 2.- Algues Rouges.

Porphyra umbilicalis ( L. ) KUTZING est fréquent sur les brise-lames. Il faut signaler que l'on trouve trois formes de Porphyra et qu'une étude systématique approfondie des échantillons récoltés est nécessaire; une forme frisée apparaît aux niveaux supérieurs : c'est le P. umbilicalis typique. Une forme en grandes lames colonise les niveaux moyens, et une forme en petites lames les niveaux inférieurs des brise-lames.

A Knokke, deux Algues Rouges sont récoltées régulièrement sur le flanc NE du brise-lames.

Il s'agit de Polysiphonia nigrescens ( DILLWYN ) GREVILLE et de Ceramium deslongchampsii CHAUV. Ces deux espèces y fructifient abondamment; elles n'ont jamais été récoltées sur les brise-lames de Nieuport et de Raversijde.

La récolte d'un exemplaire de Plocamium coccineum ( HUDSON ) LYNGBYE doit sans doute être considérée comme accidentelle.

#### 3.- Algues Brunes.

Les Ectocarpales ne jouent qu'un rôle assez effacé au sein des populations étudiées, et sont surtout représentées par Pylaiella littoralis ( L. ) KJELLMAN. Deux autres espèces de ce groupe ont été récoltées de temps en temps : Ectocarpus confervoides ( ROTH ) LEJOLIS et Giffordia sandriana ( ZANARDINI ) HAMEL.



Les Scytosiphonales, Scytosiphon lomentaria ( LYNGBYE ) ENDLICHER et Petalonia fascia ( MULLER ) O. KUNTZE recherchent les cuvettes où l'eau stagne à marée basse.

Ces deux espèces font des apparitions assez fugaces à la fin du printemps.

Les Chordariales ne sont représentées que par une seule récolte d'Elachista fuscicola ( VELLE ) ARESCHOUG dont l'apparition est sans doute accidentelle.

Les Fucales ne sont représentées que par une seule espèce, Fucus spiralis L., seule Algue Brune formant des peuplements parfois importants, surtout à Knokke et à Nieuport.

Les autres groupes ne sont pas représentés.

Il n'est sans doute pas inutile de signaler ici une observation pouvant être qualifiée de négative : après une tempête, un certain nombre d'algues, venues sans doute des côtes françaises, échouent sur nos plages. Il s'agit de grandes Algues Brunes comme Himanthalia elongata ( LINNE ) S.F. GRAY, Halidrys siliquosa ( LINNE ) LYNGBYE, Fucus vesiculosus LINNE, Ascophyllum nodosum ( LINNE ) LEJOLIS.

Malgré la présence assez fréquente de ces épaves, et donc de spores, aucune de ces 4 espèces ne se développe sur les brise-lames de la côte belge. Dans un cas ( Himanthalia ) il pourrait s'agir d'une barrière thermique située à hauteur du Cotentin, mais les trois autres espèces se développent bien au nord des côtes belges et sont sans doute éliminées par d'autres facteurs écologiques tels le ressac violent attaquant, pendant les tempêtes, les ouvrages d'art au moyen d'eaux chargées de sable.

#### 4.- Algues Vertes.

Sur les brise-lames, les Algues Vertes forment de loin le groupe le plus important, aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif. Les plus fréquentes sont les Ulvacées : Ulva lactuca L., Enteromorpha compressa ( LINNE ) GREVILLE, E. intestinalis ( LINNE ) LINK, E. prolifera ( MULLER ) J. AGARDH et Blidingia minima ( NAEGELI ) KYLIN. Dans les niveaux supérieurs, on récolte régulièrement Prasiola stipitata SUHR, Ulothrix flacca ( DILLWYN ) THURET, Ulothrix pseudoflacca WILLE et Urospora cfr wormskioldii ( MERTENS ) ROSENVINGE.

Comme épiphyte, on rencontre de temps en temps Endoderma viride LAGERHEIM. ( ou Entocladia viridis REINKE ).

#### 5.- Lichens.

Pour mémoire, signalons la présence, dans le supralittoral, de deux espèces de lichens : Caloplaca sp. et Lecania sp. ( déterminations à préciser ).



## II. ZONATION.

Par suite du balancement des marées les organismes se disposent, sur les brise-lames et les autres ouvrages d'art, en zones bien distinctes. Sur le brise-lames le plus intéressant, celui de Knokke, une douzaine de zones ont pu être reconnues; la plupart des zones supérieures seront caractérisées par des végétaux dominants, les autres par des organismes animaux.

Voici la description, du haut vers le bas, des 12 zones en question :

a. Etage supralittoral ( "zone des embruns" )

1. Zone à lichens

Dans la partie supérieure de la "zone des embruns", seuls les deux lichens ( Caloplaca sp. et Lecania sp. ) se développent sur les brise-lames.

2. Zone à Prasiola stipitata

Il s'agit d'une bande très étroite ( quelques centimètres ), très verte, où domine Prasiola stipitata. Rappelons que cette algue serait surtout abondante dans les milieux riches en nitrates. Dans la même zone nous avons récolté fréquemment deux Ulothrix, U. flacca et U. pseudoflacca, ainsi qu'un Urospora, U. cfr. wormskioldii.

3. Zone à Entophysalis deusta ( = Gloeocapsa crepidinum )

Il s'agit d'une zone très noire où Entophysalis deusta est la seule algue pluricellulaire présente. Elle forme un fin revêtement, souvent continu, presque noir; qui s'étale sur une largeur de 10 à 30 cm. Cette zone forme la transition vers l'étage suivant.

b. Etage medio-littoral ( eu-littoral, mid-littoral ) ("Zone de balancement des marées").

4. Zone à Blidingia minima

Sur les brise-lames la partie supérieure de l'étage medio-littoral est occupée par un peuplement pur de Blidingia minima d'un vert clair qui le sépare nettement de la zone précédente. Cette zone présente une largeur moyenne de 40 à 50 cm et passe graduellement à la zone suivante :

5. Zone à Porphyra umbilicalis

Les deux espèces dominantes de cette zone sont Porphyra umbilicalis et Blidingia minima. Sur le plan sociologique ( et écologique ) les zones 4 et 5 sont donc très proches. Sur le plan physiognomique on distingue très nettement la frange inférieure qui comporte le Porphyra.

Vers le bas de cette zone Enteromorpha compressa fait son apparition.

#### 6. Zone à Fucus spiralis.

Cette zone est surtout importante dans la partie du brise-lames qui se trouve près de la digue; en direction du large, elle se rétrécit progressivement. L'espèce largement dominante est Fucus spiralis; on y trouve aussi, en sous-strate, Enteromorpha compressa ( surtout dans la partie supérieure de la zone ) et Ulva lactuca ( dans la partie inférieure ). Les Balanes y sont souvent abondants. Les moules pénètrent dans la partie inférieure de cette zone.

#### 7. Zone à Balanes.

Au sens strict du terme il n'est pas correct de parler de zone à Balanes; en effet, les Cirripèdes se développent un peu partout, Balanus crenatus sous le niveau de la mi-marée, Balanus balanoides et Elminius modestus plus haut ( voir texte de S. LEFEVERE ). Mais si les Balanes se développent, en mélange avec d'autres organismes, dans de nombreuses zones, il existe un endroit où l'on ne trouve que des Balanes ( B. balanoides dominant, avec un peu d'Elminius modestus ). Cette zone affecte la forme d'une grande flèche de couleur blanchâtre, et se distingue bien sur les photos. C'est cette partie du brise-lames que nous avons appelée "zone à Balanes". Quelques moules peuvent pénétrer dans la zone en question.

#### 8. Zone à Ulva lactuca.

Comme pour les Balanes, l'amplitude d'Ulva lactuca par rapport au balancement des marées est assez grande. Il existe cependant une zone d'une largeur d'environ 2 m où le recouvrement par les Ulves atteint 100 %. Cette zone comporte, sous les Ulva, de 5 à 10 % de moules et de 5 à 10 % de Balanes. On trouve aussi, de temps en temps, un exemplaire de Fucus spiralis.

#### 9. Zone à moules.

C'est la zone la plus importante - sa largeur peut atteindre plusieurs mètres - et qui comporte le plus de matière vivante. Les moules y couvrent de 75 à 100 % de la surface. Sur les moules, de nombreux autres organismes se développent : Balanes ( 40 - 60 %, Ulves 20 % ), Enteromorpha prolifera ( 5 % ), grands Porphyra sp. ( 5 % ) et, vers le bas, Enteromorpha intestinalis ( 1 - 2 % ). Les surfaces non occupées par les moules sont soit dénudées ( 1 - 5 % ), soit colonisées par les Polydores ( voir zone 11 ).



10. Zone à Ceramium deslongchampsii et Polysiphonia nigrescens.

Ces deux espèces n'ont été trouvées que sur le brise-lames de Knokke. Elles y occupent une zone de forme plus ou moins lenticulaire située sur le flanc NE de l'ouvrage, entre les zones 9 ( zone à moules ) et 11 ( zone à Polydores ). Elles ne recouvrent que 10 à 30 % de la surface disponible, le reste étant occupé surtout par des Polydores et, dans le haut, par des Moules et des Balanes. Leur présence est constante et les deux espèces fructifient abondamment.

11. Zone à Polydora ciliata.

Cette zone ne comporte pour ainsi dire pas d'algues pluricellulaires, à l'exception de quelques exemplaires de Porphyra sp. et d'Enteromorpha intestinalis. Elle sera décrite plus en détails par les zoologistes.

12. Zone à Tubularia.

Mêmes observations que pour la zone 11.

\*

\*

\*

La description des 12 zones donnée ci-dessus ne doit pas être considérée comme définitive. Les zones évoluent au cours des saisons et seul le travail quantitatif précis ( en cours ) permettra une description aussi exacte que possible des populations considérées. D'autre part, chaque zone a été caractérisée par l'espèce dominante et non par l'espèce caractéristique, pour la raison bien simple que l'inventaire, surtout en ce qui concerne les espèces microscopiques, est loin d'être terminé. L'utilisation des espèces dominantes pour caractériser les zones comporte un inconvénient, c'est que dans la plupart des cas les espèces en question débordent largement dans les zones voisines. Le schéma ( fig. 1 ) de ces espèces dominantes donne déjà une meilleure idée de ce qui se passe réellement sur le terrain mais il faut signaler qu'il introduit un élément quantitatif qui, dans la moitié des cas n'est encore le résultat que de simples estimations; celles-ci devront être complétées par des mesures précises au cours de l'année 1973.



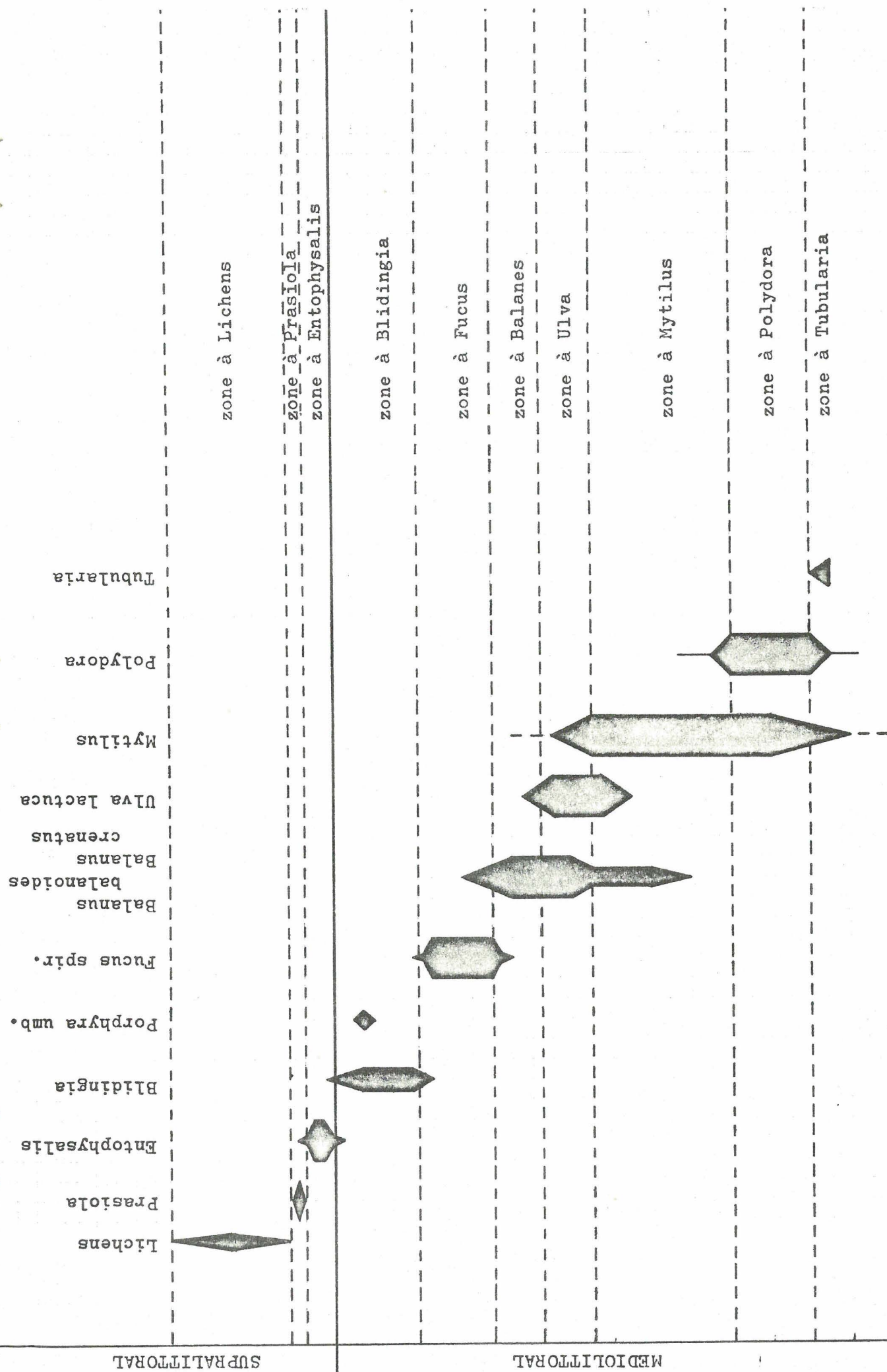


fig 1: Zonation du Brise-lames de KNOKKE.

### III. BIOMASSE.

#### 1.- Remarque.

Le travail de détermination de la biomasse des brise-lames est en cours et devra se poursuivre encore pendant toute l'année 1973. Les données fournies dans ce paragraphe doivent donc être considérées comme partielles et provisoires.

#### 2.- Méthodes.

Dans notre rapport précédent ( décembre 1971 ) nous avons exposé les difficultés éprouvées pour obtenir un broyage satisfaisant de certaines algues en vue de l'extraction de la chlorophylle. Depuis cette époque, nous avons pu essayer divers appareils; les meilleurs résultats ont été obtenus avec un "homogénéiseur" de marque POTTER. Cet appareil est en commande depuis plusieurs mois; nous espérons le recevoir incessamment.

En attendant, nous avons déterminé la biomasse des deux zones végétales principales en prenant dans chacune d'elles, à intervalles réguliers, 12 échantillons ( de 10 cm 2 chacun ).

Pour chaque échantillon nous avons déterminé le poids frais et le poids sec ( séchage : 4 h à 60° C ). Nous aimerions savoir si la méthode est valable sur le plan statistique et publions, à titre d'exemple, un tableau complet de pesées (tableau V ) se rapportant à un seul de ces échantillonnages pris au hasard.

Pour les autres zones à dominance végétale, où la biomasse est beaucoup plus faible, nous ne disposons encore que d'estimations se rapportant surtout au degré de recouvrement; il ne nous paraît pas utile de publier ces chiffres maintenant.

#### 3.- Premiers résultats.

##### a. Brise-lames de Knokke.

C'est pour ce brise-lames que nos données sont les plus complètes, puisque nous y avons pris des échantillons au rythme d'une série complète par mois.

##### 1. Zone à Ulva lactuca. ( Tableau I ) p. 7

Biomasse des végétaux ( pour la biomasse des animaux : voir texte S. LEFEVERE ).

##### 2. Zone à Fucus spiralis ( Tableau II ) p. 7

##### b. Brise-lames de Raversijde.

##### 1. Zone à Ulva lactuca ( Tableau III ) p. 7

##### c. Brise-lames de Nieuport.

##### 1. Zone à Ulva lactuca ( Tableau IV ) p. 7

Tableau I. KNOCKE. Zone à Ulva.

D A T E	Poids frais g/ m2	Poids sec g/ m2
17.02.72	160	31
17.03.72	525	61
17.04.72	356	81
15.05.72	541	116
29.06.72	631	140
16.08.72	664	178
14.09.72	2.240	309
26.09.72	1.120	337

Tableau II. KNOCKE. Zone à Fucus.

D A T E	Poids frais g/ m2	Poids sec g/ m2
16.08.72	6.226	2.168
14.09.72	7.707	5.128
26.09.72	4.757	1.032

Tableau III. RAVERSIJDE. Zone à Ulva.

D A T E	Poids frais g/ m2	Poids sec g/ m2
30.03.72	1.918	125
31.05.72	1.820	400
31.07.72	947	184
10.10.72	2.141	345

Tableau IV. NIEUWPOORT. Zone à Ulva.

D A T E	Poids frais g/ m2	Poids sec g/ m2
6.03.72	3.756	1.051
3.05.72	433	173
15.06.72	1.206	225
29.08.72	1.414	254



Il est encore un peu tôt pour tirer des conclusions des 4 tableaux qui précèdent.

D'abord, ce n'est qu'en février 1973 que le cycle annuel sera bouclé. Ensuite, il est évident que seul le tableau I ( Knokke, zone à Ulvacées ) comporte des chiffres vraiment exploitables; en d'autres termes, l'intervalle d'un mois entre 2 prises d'échantillons constitue un maximum. Si cet intervalle est trop grand, il n'est plus possible de se rendre compte quelles sont les causes des accroissements ou des diminutions de biomasse.

Ceci veut dire qu'il faut soit abandonner un ou deux brise-lames, soit augmenter le nombre de journées passées à la côte ( ce qui constitue un problème de crédits, de temps-chercheur et de temps-technicien ). Nous reviendrons sur ce problème dans les conclusions provisoires de cette étude.

Comme nous pouvons mesurer avec une assez grande précision ( sauf dans les grands blocs ) la surface des zones, il devrait finalement être possible de connaître la biomasse totale de la plupart des zones des brise-lames.

( Exemples : surface zone à Ulves KNOKKE : 230 m<sup>2</sup>  
surface zone à Fucus KNOKKE : 77 m<sup>2</sup> ).

N° Boîtes	Poids de la boîte vide.	Tableau V. P E S E E S .			P O I D S F R A I S .	P O I D S S E C .	H U M I D I - T E T O T A L E .	% d'humidité par rapport au poids frais.
		boîte + algues fraîches.	boîte + algues sèches 1° pesée.	boîte + algues sèches 2° pesée 1 h + tard.				
1	45, 8279	47, 4953	46, 1072	46, 1136	01, 6672	0, 2793	1, 3879	83 %
2	51, 0061	52, 8819	51, 3347	51, 3411	01, 8758	0, 3286	1, 5472	82 %
3	58, 1090	60, 5732	58, 5300	58, 5363	02, 4642	0, 4210	2, 0432	83 %
4	56, 6356	58, 5692	56, 9714	56, 9765	01, 9336	0, 3358	1, 5978	82 %
5	54, 3800	56, 2809	54, 7390	54, 7442	01, 9089	0, 3670	1, 5419	80 %
6	54, 9213	56, 0988	55, 1630	55, 1681	01, 1775	0, 2417	0, 9358	79 %
7	54, 0024	55, 3715	54, 2317	54, 2368	01, 3691	0, 2283	1, 1408	83 %
8	56, 3986	58, 1548	56, 7506	56, 7553	01, 7562	0, 3520	1, 4042	80 %
9	51, 0127	53, 5290	52, 3307	52, 3353	02, 5163	1, 3180	1, 1983	47 %
10	55, 7823	57, 3569	56, 0865	56, 0915	01, 5746	0, 3042	1, 2704	80 %
11	52, 3049	54, 2350	52, 6300	52, 6341	01, 9301	0, 3251	1, 6050	83 %
12	58, 0639	60, 2955	58, 4058	58, 4100	02, 2316	2, 2316	1, 8897	84 %
13	60, 5042	67, 7289	61, 9828	61, 9869	7, 2247	1, 4786	5, 7461	79 %
14	52, 0280	65, 2061	55, 1428	55, 1460	13, 1781	3, 1148	10, 0633	76 %
15	52, 8524	64, 1400	55, 3578	55, 3613	11, 2876	2, 5054	8, 7822	78 %
16	57, 2579	62, 9172	58, 3278	58, 3316	5, 6593	1, 0699	4, 5894	81 %
17	56, 8078	62, 2985	57, 9191	57, 9224	5, 4907	1, 1113	4, 3794	79 %
18	57, 7686	68, 2200	60, 2600	60, 2619	10, 4514	2, 4914	7, 9600	76 %
19	59, 3910	64, 5161	60, 4291	60, 4323	5, 1251	1, 0381	4, 0870	79 %
20	56, 8509	61, 5260	58, 0028	58, 0059	4, 6751	1, 1571	3, 5180	75 %
21	56, 4068	64, 6500	58, 0483	58, 0514	8, 2432	1, 6415	6, 6017	80 %
22	50, 9511	58, 3588	52, 6273	52, 6300	7, 4077	1, 6762	5, 7315	77 %
23	62, 2260	71, 7223	64, 3419	64, 3439	9, 4963	2, 1159	7, 3804	77 %
24	55, 0126	61, 9204	56, 2510	56, 2529	6, 9078	1, 2384	5, 6694	82 %

ULVAFUCUS

# Diatomées benthiques.

par C. van der Ben.

## I.- Méthodes de travail.

### 1.- Récoltes.

#### a.- Lieu des Récoltes.

Elles ont été effectuées surtout au brise-lames de Knokke, et plus accessoirement à ceux de Nieuport et de Raversijde.

#### b.- Dates des Récoltes.

K N O K K E	N I E U P O R T	R A V E R S I J D E.
12.8.71	26.8.71	14.9.71
7.10.71	25.11.71	10.1.72
23.12.71	6. 3.72	30.3.72
24. 1.72	3. 5.72	31.5.72
3.2.72	29. 8.72	31.7.72
17.2.72		
17.3.72		
15.5.72		
16.8.72		
26.9.72		

#### c.- Technique de récolte.

Les diatomées ne sont évidemment pas visibles à l'oeil nu à l'état individuel. Il est toutefois possible de localiser des zones particulièrement chargées en diatomées dans les cas suivants : s'il s'agit de diatomées "coloniales" (types *Schizonema* ou encroûtant), s'il s'agit d'épiphytes assez abondants pour que la couleur initiale de l'hôte en soit affectée (ceci arrive surtout sur les *Enteromorpha*), ou si des diatomées se déposent en flocculat coloré dans "ripples" de la plage ou dans l'écume de la mer.

En dehors de ces cas exceptionnels qui permettent de ne pas récolter en aveugle, l'étude d'ensemble des populations de diatomées colonisatrices ne peut se faire que par des sondages effectués au hasard dans des surfaces délimitées par un schéma de découpage théorique du brise-lames.



Si on respectait vraiment les obligations de la statistique, cette méthode aboutirait à une telle multiplication des récoltes qu'il ne serait pratiquement plus possible de les dépouiller dans nos conditions actuelles de travail.

Nous nous sommes donc contentés de suivre la zonation des grandes algues et de prélever un ou plusieurs échantillons dans chacune des zones suivant leur étendue. D'autre part, pour réduire encore les difficultés techniques, nous n'avons effectué que peu de grattages de substrat, nous consacrant surtout à l'étude des diatomées épiphytes. De cette façon, nous avons retenu en moyenne 18 stations à Knokke, 14 à 15 stations à Nieuport et à Raversijde.

## 2.- Examen des échantillons.

### a.- Examen immédiat.

Chaque échantillon a été examiné "in situ", c'est-à-dire sans aucun traitement des algues, et si possible même "in vivo", de manière à conserver tous les aspects des diatomées récoltées, à préciser les relations écologiques entre épiphytes et hôtes, et à effectuer éventuellement un premier triage en vue des déterminations définitives.

Ces premiers relevés de populations peuvent donner une idée globale de la répartition de certains genres, parfois même de certaines espèces de diatomées.

### b.- Examen définitif.

Les échantillons dont les relevés se sont montrés intéressants sont traités dans le but de permettre la détermination plus précise des diatomées qu'ils renferment, lesquelles sont montées en préparations durables dans une résine appropriée (Styrax ou Coumarone), puis observées à l'immersion (grossissement 1.000 fois) et dessinées.

## 3.- Cultures.

Les cultures ne sont encore employées qu'en appoint pour faciliter certaines déterminations. Elles permettent en effet de conserver les diatomées vivantes plus longtemps, et de les avoir dans un état plus facile à observer parce qu'elles y sont souvent plus grosses, plus nombreuses et plus propres. Toutefois, aucune technique d'isolement valable n'a été recherchée, et aucune étude physiologique n'a été entreprise. Le milieu employé est assez polyvalent : eau de mer enrichie en éléments minéraux majeurs et mineurs et en vitamines, sans apport spécial de silice. De ce fait, les résultats ne sont pas toujours réguliers et ménagent parfois des surprises dues à la prolifération d'une espèce aux dépens des autres, voire d'un épiphyte ( Amphora cfr exigua ) aux dépens de son hôte ( Navicula grevillei, sous forme Schizonema ).

#### 4.- Etude de la productivité.

Ce domaine n'a été qu'effleuré bibliographiquement. Les méthodes fondées sur l'emploi d'un traceur ou sur l'analyse des pigments nous paraissent inutilisables, par suite de la proximité des grandes algues. Les méthodes de comptage des diatomées nécessiteraient une collecte de tous les individus se trouvant sur une surface donnée, et en particulier de tous les épiphytes qu'on pourrait essayer de détacher de leurs hôtes par voie chimique ou par action des ultra-sons. L'obtention finale d'un maximum de diatomées dans un minimum d'impuretés nécessiterait ensuite des opérations longues et délicates, risquant d'introduire des pertes importantes. (Lavages dans un appareil de triage gravimétrique, suivis de centrifugations en colonnes de solutions aqueuses de différentes densités qui se superposent et sélectionnent organismes et particules suivant leurs densités).

Une collaboration avec des équipes déjà familiarisées avec ces problèmes serait fort appréciée.

## II.- Résultats.

En définitive, après dépouillement complet des récoltes effectuées durant cette première année de travail, aucun résultat quantitatif ne pourra être obtenu. Les résultats qualitatifs s'appuieront sur les deux types de relevés décrits plus haut. On tentera de classer les principales espèces rencontrées dans le schéma écologique suivant :

### 1.- Espèces présentes toute l'année, et recouvrant indifféremment plusieurs zones du brise-lames.

Exemple : Synedra, du groupe affinis, se rencontre toute l'année sur de nombreuses algues (diatomées de forme Schizonema, Ectocarpus, Ceramium, Enteromorpha, Polysiphonia .....).

Elle est très répandue à tous les niveaux, sauf dans l'aire supérieure du brise-lames correspondant aux Blidingia minima et aux Entophysalis deusta.

### 2.- Espèces présentes toute l'année, mais ne recouvrant que des surfaces plus limitées et ne subsistant, à certaines époques, qu'à l'état disséminé dans des zones d'étendue réduite.

Exemples : Schizonema à Navicula grevillei AG se rencontre toute l'année, mais présente un maximum d'extension nettement marqué en hiver (janvier-février).



A cette époque, il recouvre presque à 100 % les blocs de l'extrémité du brise-lames (niveau des Polydora), sur leur face tournée vers la mer. Il envahit toute la zone des moules et colonise même, à Knokke, une bande de bitume s'étalant en bordure de la plage, sous le niveau des Fucus et Enteromorpha.

Au mois de mars, il commence à dépérir et à se couvrir d'épiphytes dans les zones les plus hautes. En été, il ne subsiste plus qu'à l'état disséminé, et essentiellement dans les zones les plus profondes et les plus battues.

Par opposition à cette navicule, Achnanthes brevipes AG préfère les hauts niveaux du brise-lames. Il ne semble guère s'étendre, en hiver, au-dessous de la zone à Ulva, et on le trouve facilement en été parmi les Enteromorpha, les Blidingia, et même les cyanophycées filamenteuses qui se développent dans les petites cuvettes résiduelles de la partie supérieure. Sa répartition est toutefois plus difficile à suivre avec précision puisqu'on ne peut le déceler que par des sondages effectués au hasard.

### 3.- Espèces envahissant accidentellement une partie du brise-lames, pendant une période de l'année.

Il s'agit essentiellement de diatomées à tendance planctonique et riveraine, qui recouvrent le brise-lames après une "éclosion" en fleur d'eau, ou pour toute autre raison.

Exemples : Chaetoceros armatum WEST, récolté en période chaude à Nieuport (mai 1972 en individus isolés, août 1971 et 1972 en abondance), et à Raversijde (septembre 1971 et mai 1972).

Pleurosigma cfr elongatum WM SMITH a été récolté en grande abondance à Raversijde, en juillet 1972, à la suite d'une tempête. (Sa détermination est encore incertaine, à cause des difficultés rencontrées pour conserver l'ornementation en place pendant les opérations de nettoyage).

### 4.- Espèces dont l'existence semble étroitement liée à certains hôtes, saisonniers ou non, ou à certains substrats.

Exemples : Amphora exigua GREG, dont la récolte a toujours été associée à celle de Navicula grevillei (forme Schizonema), sur le tube duquel on le trouve fixé par sa partie plate, ou se déplaçant d'un point à un autre.



Cocconeis scutellum EHRENBURG var parva GRUNOW vit dans l'épaisseur de la paroi internodale de Poly-siphonia nigrescens. On peut se demander s'il ne s'agit pas d'un parasite ou d'un symbionte.

Une petite diatomée assez mobile, semblant répondre, par sa taille et sa forme, à la description de Nitzschia closterium, mais qui n'a pas encore été déterminée définitivement, se rencontre en assez grande quantité sur les sables de la plage et dans les parties sableuses du brise-lames jouxtant la plage. On ne la rencontre que très accidentellement ailleurs.

Avant de clore ce chapitre, nous ferons la remarque suivante : certaines algues pluricellulaires, comme Enteromorpha, reçoivent très facilement des diatomées épiphytes; d'autres sont épargnées dans une grande mesure (Ulva en bon état, Fucus), ou même totalement (Porphyra, du moins sur la fronde).

### III.- Conclusions.

L'achèvement du travail entrepris nécessitera encore beaucoup de temps, à cause du grand nombre de déterminations restant à faire, et des comparaisons qu'il serait bon d'effectuer avec de nouvelles récoltes.

D'autre part, on ne pourra obtenir de résultats écologiques complets sans avoir abordé l'aspect quantitatif de cette étude, lequel est lié à des méthodes encore à choisir.

L'ébauche de description qui se dessine actuellement promet toutefois, dans des délais assez rapprochés, des renseignements intéressants concernant les diatomées les plus couramment rencontrées, ou celles qui sont caractéristiques de certains hôtes ou substrats.

## HYDROLOGIE.

- Phosphates, nitrates et nitrites par I. ELSKENS  
et collaborateurs.
- Oxygène, pH, salinité et température par D. van der Ben  
et ses collaborateurs.

### REMARQUE.

- La plupart des échantillons d'eau ont été pris par paires :
- a) au bout du brise-lames à marée basse;
  - b) entre deux brise-lames à marée basse;
  - c) vers le bout du brise-lames à mi-marée (montante);
  - d) entre deux brise-lames à mi-marée (montante).

### I.- PHOSPHATES.

Tableaux VI, VII et VIII.

Les concentrations en phosphates ont été mesurées sans hydrolyse. Les analyses portent sur des échantillons récoltés de mars 1972 à fin juin 1972. Pour le semestre suivant, les analyses sont en cours. Les concentrations, relativement constantes pour chaque brise-lames, sont plus élevées à Nieuport (moyenne : 308 µgr P/litre) qu'à Knokke ( 186 µgr P/litre) et à Raversijde ( 149 µgr P/litre ).

Il n'y a pas de différences significatives entre les échantillons pris au bout du brise-lames et ceux pris entre 2 brise-lames, ni entre ceux de la marée basse et ceux de la mi-marée.

### II.- NITRATES ET NITRITES.

Tableaux IX, X et XI.

Les analyses portent sur des échantillons récoltés de novembre 1971 à juin 1972. Pour le semestre suivant, les analyses sont en cours.

Les concentrations sont maximales en hiver et diminuent ensuite régulièrement.

Comme pour les phosphates, il n'y a pas de différences significatives entre les échantillons pris au bout du brise-lames et ceux pris entre 2 brise-lames, ni entre ceux de la marée basse et ceux de la mi-marée.

Les concentrations moyennes sont beaucoup plus élevées à Knokke ( 53 et 856 ) qu'ailleurs ( 15 et 187 à Raversijde, 29 et 377 à Nieuport). C'est donc le contraire de ce qui se passe pour les phosphates.

### III.- OXYGENE.

Tableaux XII, XIII et XIV.

L'oxygène dissous dans l'eau de mer a été déterminé au moyen de la méthode de Winkler.

Les échantillons ont été pris en surface. Les résultats sont assez irréguliers et ne permettent pas, du moins pour l'instant, de tirer beaucoup de conclusions précises des données accumulées, sauf qu'il est évident qu'à la fin de l'hiver les pourcentages sont en général plus élevés qu'en plein été. Quelques chiffres aberrants s'expliquent, peut-être, par le fait que par très mauvais temps (exemple : Raversijde, 31.5.72), la turbulence des eaux de surface est très grande. Il serait peut-être utile de prendre les échantillons d'eau à au moins 1 m de profondeur.

#### IV.- TEMPERATURES.

Tableaux XV - XX.

A chaque prise d'échantillons d'eau, les températures de l'eau et de l'air ont été mesurées. Les tableaux XV - XX donnent les résultats de ces mesures.

#### V.- SALINITE.

Les déterminations de la salinité ont parfois donné des résultats aberrants. Nous désirons effectuer un certain nombre de vérifications avant de publier nos chiffres.

#### VI.- pH.

Tableaux XXI et XXII.

Les résultats des mesures de pH en laboratoire, après transport des échantillons, se sont révélés inutilisables. Par contre, les mesures effectuées au moyen de la sonde pH de l'appareil "MARTEK" ont donné des résultats exploitables. En effet, après 4 h d'utilisation en continu, les mesures de contrôle au moyen de solutions standard n'ont montré que des écarts négligeables. Il n'en serait malheureusement pas aimé, selon I. ELSKENS, dans le cas d'une utilisation en continu de plus de 24 h. Signalons en passant que la sonde à Oxygène du même appareil n'a pas donné satisfaction dans les eaux côtières toujours chargées de sédiments.

Les tableaux XXI et XXII donnent quelques résultats des mesures effectuées au moyen du "MARTEK". En réalité, les chiffres ont été notés toutes les 5 minutes, mais comme les variations se sont avérées minimales, nous ne publions ici qu'un chiffre sur trois (toutes les 15 minutes). On constate qu'à Knokke, à  $\pm 10$  m du brise-lames, le pH a varié de 8,20  $\pm$  8,28 le 16/8/1972, et qu'à Nieuport, à 50 m de la sortie du port, cette variation était de 8,06-8,12 le 29/8/1972.

Il s'agit toujours des eaux de surface; les mesures ont commencé, dans les deux cas, à marée basse.



CONCLUSIONS PRATIQUES.
------------------------

1. Il n'y a pas de différence significative entre les échantillons pris à partir du brise-lames et ceux récoltés entre deux brise-lames. Ces derniers peuvent donc être abandonnés.

2. Il n'y a pas de différence significative entre les échantillons pris à marée basse et ceux récoltés à mi-marée (montante). Ces derniers peuvent donc être abandonnés aussi.

3. Par contre, il semble indispensable de prendre des échantillons à marée haute pendant le jour.

4. Il est tout aussi nécessaire de prendre des échantillons pendant la nuit et, d'une façon générale, d'effectuer un certain nombre de stations de 24 h au cours de l'année 1973.

5. Il est curieux de constater que les concentrations en phosphates sont beaucoup plus élevées à Nieuport qu'ailleurs, alors que pour les nitrites et les nitrates, c'est à Knokke qu'on trouve les concentrations de loin les plus élevées. Il nous semble indispensable d'analyser aussi la silice des eaux étudiées.

6. Pour l'étude de la pollution proprement dite, il serait sans doute utile d'analyser les métaux lourds et les pesticides de l'eau de mer, ainsi que leur concentration éventuelle par certains organismes.

Tableau VI : Knokke. Concentration  $PO_4^=$  (  $\mu$  gr P/litre )

( I. ELSKENS ).

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée	
	N°		N°		N°		N°	
17.3.72	3	170	5	416			7	178
17.3.72			6	323				
17.4.72	15	135	21	126	17	134	19	134
17.4.72	16	128	22	133	18	134	20	134
15.5.72	31	188	35	183	33	202	37	177
15.5.72	32	137	36	182	34	197	38	178
29.6.72	116	233	120	157	118	229	122	167
29.6.72	117	243	121	224	119	181	123	208.

Tableau VII : Raversijde. Concentration  $PO_4^=$  (  $\mu$  gr P/litre )

( I. ELSKENS ).

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée	
	N°		N°		N°		N°	
30.3.72	9	190	13	191	11	203		
30.3.72	10	179	14	182	12	182		
31.5.72	100	120	104	174	102	115	106	86
31.5.72	101	132	105	168	103	105	107	72

Tableau VIII : Nieuport. Concentration  $PO_4^=$  (  $\mu$  gr P/litre )

( I. ELSKENS ).

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée	
	N°		N°		N°		N°	
3.5.72	23	351	27	255	25	386	29	200
3.5.72	24	354	28	256	26	387	30	186
15.6.72	108	301	114	328	110	313	112	338
15.6.72	109	303	115	295	111	318	113	358

Tableau IX : Knokke. Concentration NO<sub>2</sub> et NO<sub>3</sub> ( µ gr N/litre) (I.ELSKENS).

D A T E	Contre le brise-lames						Entre deux brise-lames					
	à marée basse			à mi-marée			à marée basse			à mi-marée		
	N°	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N°	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N°	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N°	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>
23.12.71	11	77	1.200	15	72	1.300						
23.12.71	12	74	1.100	16	67	1.200						
23.12.71	13	8,4	360									
23.12.71	14	47	1.100									
24.1.72				21	13	520						
24.1.72				22	53	1.200						
3.2.72				27	33	1.100	23	50	1.200			
3.2.72				28	34	1.100	24	37	1.000			
3.2.72							25	28	1.100			
3.2.72							26	31	1.100			
17.2.72	31	48	1.100	33	50	1.100						
17.2.72	32	46	1.100	34	53	1.200						
17.3.72	43	58	930	47	57	900	45	52	890	49	48	800
17.3.72	44	59	950	48	44	840	46	59	890	50	68	610
17.4.72	57k	48	640	63	58	630	59	68	610	61	66	600
17.4.72	58k	62	600	64	61	700	60	66	610	62	62	690
15.5.72	73	80	780	77	85	830	75	80	780	79	76	790
15.5.72	74	77	770	78	84	810	76	82	780	80	78	790
29.6.72	116	22	710	120	21	680	118	19	590	122	22	690
29.6.72	117	20	640	121	24	760	119	27	700	123	25	730



Tableau X : Raversijde. Concentration  $\text{NO}_2^-$  et  $\text{NO}_3^-$  ( $\mu$  gr N/l )

( I. ELSKENS )

D A T E	Contre le brise-lames						Entre deux brise-lames					
	à marée basse			à mi-marée			à marée basse			à mi-marée.		
	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$
10.1.72	19	3,9	290	17	3,5	270						
10.1.72	20	31	890	18	3,3	240						
16.2.72	29	30	410									
16.2.72	30	29	410									
30.3.72	51	17	230	55	15	170	53	15	210	57	16	180
30.3.72	52	15	220	56	15	190	54	13	130	58	18	160
31.5.72	100	16	28	104	15	24	102	16	1	106	15	9,6
31.5.72	101	16	21	105	16	8,5	103	11	4,8	107	14	26

Tableau XI : Nieuport. Concentration  $\text{NO}_2^-$  et  $\text{NO}_3^-$  ( $\mu$  gr N/litre) ( I. ELSKENS )

D A T E	Contre le brise-lames						Entre deux brise-lames					
	à marée basse			à mi-marée			à marée basse			à mi-marée		
	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$	N°	$\text{NO}_2$	$\text{NO}_3$
25.11.72	7	95	970	9	62	850						
25.11.72	8	99	950	10	56	710						
6. 3.72	35	31	400	41	13	210	37	24	240	39	16	210
6. 3.72	36	32	410	42	13	210	38	31	220	40	15	210
3. 5.72	65	29	460	69	37	500	67	25	470	71	27	620
3. 5.72	66	22	510	70	37	640	68	43	490	72	28	600
15.6.72	108	11	45	114	-	-	110	11	62	112	14	37
15.6.72	109	11	47	115	11	23	111	11	67	113	3,7	34

Tableau XIII : Knokke. Oxygène en % de saturation.

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée.	
	N°		N°		N°		N°	
17.3.72	19	133 %	23	126 %	21	130 %	25	131 %
17.3.72	20	140 %	24	130 %	22	121 %	26	129 %
17.4.72	27	121 %	33	147 %	29	132 %	31	145 %
17.4.72	28	122 %	34	128 %	30	120 %	32	140 %
15.5.72	35	129 %	39	128 %	37	133 %	41	135 %
15.5.72	36	129 %	40	127 %	38	136 %	42	134 %
29.6.72	43	112 %	49	95 %	45	94 %	47	90 %
29.6.72	44	93 %	50	95 %	46	89 %	48	89 %

Tableau XIII : Raversijde. Oxygène en % de saturation.

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames.			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée.	
	N°		N°		N°		N°	
30.3.72	7	101 %	11	96 %	9	97 %	13	96 %
30.3.72	8	92 %	12	97 %	10	98 %	14	86 %
31.5.72	15	204 %	19	199 %	17	205 %	21	222 %
31.5.72	16	212 %	20	217 %	18	216 %	22	228 %
10.10.72	23	83 %	27	113 %	25	78 %	29	91 %
10.10.72	24	81 %	28	109 %	26	82 %	30	113 %

Tableau XIV : Nieuport. Oxygène en % de saturation.

D A T E	Contre le brise-lames				Entre deux brise-lames			
	à marée basse		à mi-marée		à marée basse		à mi-marée	
	N°		N°		N°		N°	
6.3.72	1	132 %	5	140 %	3	141 %	7	137 %
6.3.72	2	172 %	6	143 %	4	135 %	8	138 %
3.5.72	9	134 %	13	129 %	11	138 %	15	139 %
3.5.72	10	148 %	14	122 %	12	146 %	16	142 %
15.6.72	17	119 %	21	106 %	19	118 %	23	119 %
15.6.72	18	129 %	22	122 %	20	123 %	24	117 %
29.8.72	25	81 %	29	89 %	27	87 %	31	94 %
29.8.72	26	88 %	30	91 %	28	90 %	32	86 %



Tableau XV : Knokke. Températures de l'eau mesurées pendant les prises d'échantillons d'eau.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
23.12.71	8°	8,1°		
24. 1.72	1,9°	2,8°	1,9°	2,5°
3. 2.72	1,9°	2,2°	1,9°	2,2°
17. 2.72	4,8°	3,8°		
17.3.72	4,8°	7,1°	4,8°	7,1°
17.4.72	9,7°	9,2°	9,7°	9,2°
15.5.72	10,8°	11,8°	10,8°	11,8°
29.6.72	17°	18,2°	17°	18,2°
16.8.72	20°	20°	19,7°	19,7°
26.9.72	14,9°	14,9°	14,4°	14,9°

Tableau XVI : Raversijde. Températures de l'eau.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
10.1.72	8°	7°		
16.2.72	5,1°			
30.3.72	7°	8°	7°	8°
31.5.72	12,2°	14,5°	12,2°	14,5°
31.7.72	15,2°	19,2°	15,2°	19,2°
10.10.72	12,8°	13,1°	12,8°	13,1°

Tableau XVII : Nieuport. Températures de l'eau.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
25.11.71	6,2°	6,3°		
6. 3.72	6,2°	6°	6°	5,5°
3. 5.72	12°	12,2°	12°	12,2°
15. 6.72	13,8°	14,2°	14,2°	14,2°
29. 8.72	17,8°	18,1°	17,5°	18°

Tableau XVIII : Knokke. Température de l'air.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
24. 1.72	2,5°	2,6°	-	-
3. 2.72	4,9°	6°	4,9°	6°
17. 2.72	2,4°	5,2°		
17.3.72	9,2°	16°	9,2°	16°
17.4.72	10,2°	10,5°	10,2°	10,5°
15.5.72	11°	12,2°	11°	12,2°
29.6.72	19°	19,8°	19°	19,8°
16.8.72	17,3°	19,5°	17,3°	19,5°
26.9.72	14,2°	15,9°	14,2°	15,9°

Tableau XIX : Raversijde. Température de l'air.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
10. 1.72	6,1°	5°		
16. 2.72	7,5°			
30. 3.72	7,6°	10°	7,6°	10°
31. 5.72	12,2°	14,5°	12,2°	14,5°
31. 7.72	15,2°	19,2°	15,2°	19,2°
10.10.72	13,2°	15,3°	13,2°	15,3°

Tableau XX : Nieuport. Température de l'air.

D A T E	Contre le brise-lames		Entre deux brise-lames.	
	à marée basse	à mi-marée	à marée basse	à mi-marée
25.11.71	6,8°	6,9°	-	-
6. 3.72	5,1°	5,9°	5,4°	6°
3. 5.72	11,8°	11,8°	11,8°	11,8°
15. 6.72	15,2°	15°	15,2°	15°
29. 8.72	18,3°	19,9°	18,4°	20,5°

Tableau XXI : pH. MARTEK. KNOKKE. 16/08/1972.

H E U R E	pH	t°-C
12.30	8,25	21,5
12.45	8,24	20,0
13.00	8,23	19,7
13.15	8,20	19,7
13.30	8,23	20,0
13.45	8,25	20,2
14.00	8,26	20,0
14.15	8,23	19,9
14.30	8,22	19,8
14.45	8,24	19,5
15.00	8,22	19,1
15.15	8,28	19,9
15.25	8,28	20,1



Tableau XXII. MARTEK. NIEUPORT. 29.08.72.

Heure	pH	t°-C	R E M A R Q U E S
11.30	8,11	17,4	niveau + 0,6 m.
11.45	8,11	17,3	+ 1 m.
12.00	8,11	17,2	Fort vent d'est
12.15	8,12	17,4	
12.30	8,11	17,5	
12.45	8,10	17,5	
13.00	8,10	17,6	
13.15	8,11	17,9	+ 2 m.
13.30	8,10	18,9	
13.45	8,10	19,0	+ 2,6 m.
14.00	8,10	18,9	+ 3,0 m.
14.15	8,11	18,9	+ 3,6 m.
14.30	8,10	19,0	
14.45	8,06	17,9	+ 4,0 m.
15.00	8,10	18,1	+ 4,6 m.
15.15	8,09	18,1	
15.30	8,11	18,1	+ 5 m.
15.45	8,11	18,2	
16.00	8,12	18,3	

# M O L L U S C A .

door J. van GOETHEM.

Bondig verslag over het voorkomen van Mollusca op een golfbreker te Knokke-Het Zoute, Nieuwpoort en Raversijde, naar aanleiding van een eerste prospectie.

1. Bezoekdata : resp. 16.VIII.1972, 29.VIII.1972 en 10.X.1972.

2. Voorlopige inventaris der soorten :

- Gastropoda

Littorina littorea ( LINNE, 1758 )

Littorina saxatilis ( OLIVI, 1792 )

Nucella lapillus ( LINNE, 1758 )

Aeolidia papillosa ( LINNE, 1761 )

Lamellidoris bilamellata ( LINNE, 1767 )

- Lamellibranchia

Mytilus edulis ( LINNE, 1758 )

3. Bespreking en zonering der soorten :

- Littorina littorea en Mytilus edulis zijn zeer talrijk op de drie golfbrekers. Mytilus edulis blijft, tussen twee laagwaterstanden, niet langer dan ongeveer 7 uren boven water. Vooral te Nieuwpoort werden grote hoeveelheden Mytilus door vakantiegangers afgestoken voor consumptie.

Littorina littorea komt veel hoger voor, nl. in de zones : ± bovengrens Mytilus, ULVA, Balanus en FUCUS. In de zones Balanus en FUCUS naar ( voorlopige ) schatting meer dan 500 individuen/m<sup>2</sup>. De schelp van de grootste exemplaren mat slechts 15 tot 18 mm, terwijl de maximale schelplengte voor deze soort 36 mm bedraagt. De "plunderende" aktiviteit van kreukelrapers en vakantiegangers is hier vermoedelijk de voornaamste oorzaak van.

./.

- Naast L. littorea, doch eerder zeldzaam (Knokke, Nieuwpoort) of zeer zeldzaam (Raversijde), komt de kleinere L. saxatilis voor. Zij werd nog niet samen met Mytilus gevonden, wel in de zones : ULVA, Balanus en FUCUS.

- In lege Balanus bevinden zich vaak zeer jonge of jonge individuen van L. littorea, soms een exemplaar van L. saxatilis.

- Nucella lapillus werd tot nu toe in klein aantal gevonden te Knokke-Het Zoute, vooral in de zone Balanus, ook in de zone Mytilus, ULVA, FUCUS (ook twee legsels waarrond telkens + 8 exemplaren). Overigens kwam de soort voor in kleine groepjes of per twee, terwijl slechts enkele individuen afzonderlijk werden aangetroffen.

- Te Nieuwpoort werd bij laag water 1 jong exemplaar van Lamellidoris bilamellata gevonden tussen Mytilus in de Tubularia-zone; te Raversijde 1 jong exemplaar van Aeolidia papillosa in een waterplasje aan de bovengrens van de Tubularia-zone.



Rapport préliminaire sur l'étude quantitative de quelques  
éléments de la faune des brise-lames.

par DARO M.H.

I.- INTRODUCTION.

Les brise-lames, ouvrages d'art construits pour éviter le désensablement des côtes, sont des points de fixation de quelques espèces d'animaux.

Nous avons déjà souligné ( DARO, 1970 ) les conditions extrêmement sévères auxquelles les animaux doivent faire face : grands écarts de température, de salinité, dessèchement par le vent et le soleil et surtout assaut des vagues parfois très violent. C'est pourquoi seuls les animaux à coquilles et pourvus de moyens de fixation puissants ont des chances de survie : c'est le cas des Cirripèdes, Mollusques lamellibranches, Gastéropodes.

A côté de cela, un Polychète sédentaire, Polydora ciliata, capable d'accumuler des couches de vase importantes et creusant le substrat rocher s'est installé sur les brise-lames, profitant, pour la construction de son tube, des grandes quantités de matériel en suspension dans l'eau.

D'autre part, les brise-lames représentent des substrats assez limités pour la fixation des animaux benthiques, si on les compare à une côte rocheuse naturelle ( Bretagne, Normandie, Pas-de-Calais ) et il s'ensuit donc une grande concurrence inter. et intraspécifique pour la place disponible.

D'autres organismes profitent évidemment des crevasses, surplombs et anfractuosités des blocs situés au bout des brise-lames ( Etoiles de mer, crabes, Anémomes, Nudibranches, Hydrozoaires ). Nous renvoyons à la liste systématique publiée auparavant ( DARO, 1970 ).

Etant donné le but limité de cette étude préliminaire, nous nous sommes attachés à étudier plus spécialement les organismes typiques, du point de vue de leur nombre et de leur biomasse : Cirripèdes, Moules, Littorines et Polydore.

II.- METHODES.

Une excursion au brise-lames de Knokke a été effectuée environ une fois par mois.

Les échantillons ont été prélevés sur une surface de 20 x 20 cm.

Pour Mytilus edulis : bout du brise-lames côté terre, milieu du brise-lames, et bout du brise-lames côté mer.

Pour les Cirripèdes : bout du brise-lames côté terre (il s'agit de Balanus balanoides et Elminius modestus, et bout du brise-lames côté mer (il s'agit de Balanus crenatus).

Les échantillons étaient lavés pour les débarasser du sable et des débris coquilliers, comptés, mesurés et pesés frais au laboratoire.

Pour les Polydore un échantillon a été prélevé au bout du brise-lames côté mer et au milieu. Ils ont été pesés tels quels; ainsi les résultats obtenus sont surtout des poids de vase (le poids des Polydore, organismes de 1 ou 2 mm, est négligeable en regard des quantités de vase accumulées.

A titre de comparaison quelques excursions ont été effectuées à deux autres brise-lames : Raversijde et Nieuwpoort.

## III.-

## RESULTATS.

1.- Aperçu général des biomasses animales.-a) Mytilus edulis.

Le tableau ci-après nous montre les nombres et poids des échantillons exprimés par 400 cm<sup>2</sup> aux différents points du brise-lames et aux différentes dates, brise-lames de Knokke.

côté mer bout du brise-lames.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
3-2	139	725
16-3	170	1.130
17-4	261	513
16-5	279	1.093
29-6	274	910
14-9	289	1.022
26-9	168	600

moyenne : 225 856

c'est-à-dire 562 moules / 2.140 g / m<sup>2</sup>.

milieu du brise-lames.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
3-2	95	1.327
16-3	190	925
17-4	257	511
16-5	-	889
29-6	217	647
14-9	234	1.155
26-9	146	612

moyenne : 189 862

c'est-à-dire 472 moules / 2.155 g / m<sup>2</sup>.

Bout du brise-lames côté terre.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
3-2	-	1.033
16-3	335	808
17-4	224	506
16-5	232	620
29-6	404	984
14-9	222	916
26-9	169	649
moyenne :	264	788

c'est-à-dire 660 moules / 1.975 gr / m<sup>2</sup>.

La biomasse des moules sur le brise-lames de Knokke est donc, par m<sup>2</sup>, d'environ 2 kg pour 550 moules et ceci à tous les niveaux, que les moules soient exposées aux vagues et longtemps émergées ou au contraire plus protégées de l'assaut de la mer et plus longtemps sous eau.

A titre de comparaison voici les résultats des 2 autres brise-lames.

Raversijde.

Bout du brise-lames côté mer.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
31/5/72	-	668
31/7/72	405	431

Milieu du brise-lames.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
31/5/72	-	457
31/7/72	424	422 g.

Bout du brise-lames côté terre.

31/5/72	-	897 g
31/7/72	543	488 g
moyenne		
générale :	490	560

c'est-à-dire 1.225 moules / 1.400 g. / m<sup>2</sup>.



Nieuwpoort.Bout du brise-lames côté mer.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
15/6	572	1.082
29/8	271	736

Milieu du brise-lames.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
15/6	668	812
29/8	114	582

Bout du brise-lames côté terre.

<u>Date.</u>	<u>Nbre d'ind.</u>	<u>Poids en gr.</u>
15/6	218	717
29/8	162	916

moyenne  
générale : 334 807

c'est-à-dire 835 moules / 2.017 gr. / m<sup>2</sup>.

Si nous comparons les nombres de moules / m<sup>2</sup> des trois brise-lames, nous nous apercevons qu'il y en a légèrement plus à Nieuwpoort qu'à Knokke et encore plus à Raversijde.

Cependant, le poids des moules au m<sup>2</sup> est comparable à Knokke et à Nieuwpoort mais est nettement inférieur à Raversijde.

D'autre part, bien que le nombre d'échantillons soit réduit et que les échantillons montrent de grandes différences d'une date à l'autre, grosso modo nous pouvons dire que sur les trois brise-lames le nombre et le poids des moules au m<sup>2</sup> est sensiblement le même (par brise-lames considéré) à tous les biotopes abrités des vagues ou non quel que soit le temps d'immersion.

b) Les Cirripedia.

Les tableaux qui suivent nous donnent un aperçu des biomasses de balanes à différents niveaux du brise-lames (exprimés par 400 cm<sup>2</sup>).

Brise-lames de Knokke.

Bout du brise-lames côté mer ( Balanus crenatus )

<u>Date.</u>	<u>Poids en gr.</u>
16-3	138 ( 350 individus ).
17-4	43
16-5	27
26-9	47
moyenne	63 gr.

Partant de 138 gr. correspondant à 350 individus, nous calculons la moyenne :

392 Balanus crenatus / 157 g / m2.

Milieu du brise-lames ( Balanus balanoides )

<u>Date.</u>	<u>Poids en gr.</u>
16-5	165
26-9	79
moyenne	122

c'est-à-dire 1.525 Balanus balanoides / 305 g / m2.

Bout du brise-lames côté terre. (Balanus balanoides et Elminius modestus).

<u>Date.</u>	<u>Poids en gr.</u>
3-2	262
16-3	206 (1.032 individus c-à-d. 3 <u>Elminius</u> pour 4 <u>Balanus</u> ).
17-4	130
16-5	234
26-9	124
moyenne	191

c'est-à-dire 2.380 Balanes ( 3 Elminius pour 4 Balanes ) / 477 g / m2.

La biomasse et le nombre des Cirripèdes augmente donc en un gradient allant de la mer vers la terre jusqu'à la limite de leur peuplement sur le brise-lames de Knokke.

Si nous comparons avec les données du brise-lames de Raversijde ( les données de Nieuwpoort nous manquent ), nous trouvons :

Bout du brise-lames côté mer.

<u>Date.</u>	<u>Poids en gr.</u>	
31.5.72	383	ou <u>957 g / m2.</u>

Milieu du brise-lames.

31.5.72	211	ou <u>527 g / m2.</u>
---------	-----	-----------------------

Bout du brise-lames côté terre.

31.5.72	251	ou <u>625 g / m2.</u>
---------	-----	-----------------------

La situation semble être inverse de celle du brise-lames de Knokke. Nous devons cependant souligner que les Cirripèdes côtoient de nombreuses petites moules et des Polydore à Raversijde, ce qui n'est pas le cas à Knokke (où de petites moules sont bien présentes mais en nombre réduit).

c) Autres organismes.

- Tubularia larynx.

Ces hydrozoaires gymnoblastiques couvrent les surplombs découverts aux marées de vives eaux en très grande abondance, en hiver surtout. A Knokke, le 3-2-72, nous avons pu évaluer que cette biomasse représentait 120 g/ m<sup>2</sup>.

- Littorina littorea.

Il s'agit en effet de l'espèce littorea et non de rudis comme nous l'avions observé en 1966 ( S'agit-il d'une erreur de détermination ou de la supplantation d'une espèce par l'autre ? )

Ces organismes se tiennent massés dans des anfractuosités. Nous avons récolté à deux reprises toutes les littorines situées dans une crevasse de 1 m de long et 10 cm de large.

3-2	70 g.
16-3	114 g.

2.- La répartition des tailles des moules.

A chacune de nos visites nous avons mesuré toutes les moules récoltées (en longueur) et avons porté en graphique les pourcentages d'individus rangés par classes de tailles de 5 mm ( voir figures 2 et 3 ).

Brise-lames de Knokke.

A l'aperçu général des figures nous pouvons constater que toutes les classes de tailles de 0 à 50 mm sont représentées à tous les niveaux du brise-lames avec une très légère prépondérance, cependant, des petites tailles allant de 6 à 20 mm. Grosso modo nous pouvons suivre la croissance des moules au cours de l'année.

Bout du brise-lames côté mer (Zone des Balanus crenatus sur le graphique).

Les petites moules qui ont 6-10 mm en février ont 15-20 mm en avril-mai et ont 20-25 mm en septembre.

Milieu du brise-lames. (Zone Moules et prédateurs sur le graphique)

La situation est plus difficile à suivre à ce niveau car l'échantillonnage a été assez hétérogène au cours des excursions.

Grosso modo les petites moules qui ont 10-20 mm en mars mesurent de 10-25 mm en juin et de 15-30 mm en septembre.

Les grandes moules qui ont 30-40 mm en mars mesurent 35-40 mm en septembre.



Bout du brise-lames côté terre ( Zone partie construite sur le graphique )

Les petites moules qui ont 10-25 mm en mars semblent n'effectuer qu'une croissance peu visible au cours du printemps et de l'été et ont finalement en septembre des tailles de 15 à 30 mm.

Les grandes moules de 30-40 mm en mars se retrouvent en septembre après une croissance peu visible dans les classes de tailles de 30-45 mm.

Approximativement on peut donc observer que la croissance des petites moules au bout du brise-lames, côté mer, est de 8 à 22 mm, c'est-à-dire de 14 mm de février à septembre.

Au milieu du brise-lames est de 15 à 22 mm, c'est-à-dire 7 mm de février à septembre, et au bout du brise-lames, côté terre, est de 17 mm à 22 mm, c'est-à-dire 5 mm.

Donc plus longtemps les petites moules sont immergées, plus rapide est leur croissance : phénomène connu dans la littérature.

Les croissances des grandes moules sont faibles et sensiblement les mêmes à tous les niveaux.

Comparaison avec les autres brise-lames.

( voir figures 4 et 5 ).

Les moules du brise-lames de Raversijde se caractérisent par leurs petites tailles : très peu d'individus dépassent 30-35 mm.

Cependant, nous avons vu plus haut que leur nombre était beaucoup plus élevé / m<sup>2</sup> qu'à celui de Knokke bien que la biomasse n'atteigne pas la biomasse de Knokke.

Les moules du brise-lames de Nieuwpoort sont au contraire caractérisées par leurs grandes tailles ; en effet une grande proportion de moules ont des tailles supérieures à 40 mm et allant jusqu'à 55 mm ce qui est très rare au brise-lames de Knokke.

Hypothèse : les moules de Raversijde subiraient une pollution à effet négatif ( petites tailles ) celles de Nieuwpoort à effet positif tandis que Knokke représenterait une situation moyenne.

### 3.- L'accumulation des sédiments sur le brise-lames.

Les Polychètes sédentaires Polydora ciliata ont la propriété d'accumuler activement la vase qui est en suspension dans l'eau jusqu'à pouvoir former des paquets de plusieurs dm de hauteur. Nous avons pesé, au cours des excursions, la vase accumulée sur une surface de 400 cm<sup>2</sup>; en voici les résultats :

Brise-lames de Knokke : (Bout du brise-lames côté mer).

<u>Date.</u>	<u>Poids en g/400 cm<sup>2</sup>.</u>	<u>Poids en g/m<sup>2</sup>.</u>
3-2	81	202
16-3	140	350
16-5	300	750
14-9	225	562
26-9	100	250

Milieu du brise-lames.

<u>Date.</u>	<u>Poids/400 cm2.</u>	<u>Poids/m2.</u>
14-9	122	305
26-9	90	225

Le poids de la vase sur le brise-lames est donc en hiver de 250 g/m2 augmente au cours du printemps pour atteindre 750 g/m2 et pour diminuer ensuite.

Le maximum d'accumulation de vase correspond en effet à l'époque de la fixation des larves pélagiques sur les substrats durs; la disparition ou la diminution de la vase va de pair avec la mort et donc le détachement des substrats de grands nombres d'individus adultes après la ponte.

Comparaison avec les autres brise-lames.Raversijde.Bout du brise-lames côté mer.

<u>Date.</u>	<u>Poids en g/400 cm2.</u>	<u>Poids en g/m2.</u>
31/5/72	425	1.062

Milieu du brise-lames.

31/5	300	750
------	-----	-----

Bout du brise-lames côté terre.

31/5	208	520
------	-----	-----

Nieuwpoort.Bout du brise-lames côté mer.

29.8	252	630
------	-----	-----

Milieu du brise-lames.

29/8	203	507
------	-----	-----

Bout du brise-lames côté terre.

29/8	152	380.
------	-----	------

Du point de vue de l'accumulation de la vase, le brise-lames de Nieuwpoort est comparable à celui de Knokke, mais à Raversijde, la vase accumulée par les Polydore est plus importante surtout au bout du brise-lames, côté mer.

#### 4.- Etude préliminaire de la production <sup>secondaire</sup> ~~primaire~~.

Nous avons effectué quelques expériences de production secondaire sur les Amphipodes Hyale nilsonni qui est l'amphipode le plus souvent rencontré dans la zone des Ulva lactuca et Enteromorpha compressa.

Nous avons fait ces expériences en mettant des concentrations croissantes de Hyale nilsonni en présence de surfaces connues d'Ulva lactuca. Après des temps de 24 h nous avons évalué la surface d'Ulve broutée.

D'autre part, nous avons évalué la respiration des Hyale nilsonni au cours de 6 heures, par la méthode de WINKLER.

#### Résultats.

##### a) Grazing.

24 h. 10 Amphi 4 fois 10 Amphipodes ont brouté des surfaces connues d'Ulva; après 24 h les surfaces broutées étaient de 1,25 cm<sup>2</sup>, 1,22 cm<sup>2</sup>, 0,62 cm<sup>2</sup>, 0,90 cm<sup>2</sup> par Amphipode.

Moyenne : 0,99 cm<sup>2</sup>  $\approx$  1 cm<sup>2</sup> / Amphipode / 24 h.

#### Nombre d'Amphipodes variables.

5 Amphipodes	grazing	0,30 cm <sup>2</sup> /Amphipode/24 h	moyenne 0,25 cm <sup>2</sup> /Amphi/24H.
		0,21 cm <sup>2</sup> / " /24 h	
10 Amphipodes	grazing	0,46 cm <sup>2</sup> /Amphipode/24 h	moyenne 0,55 cm <sup>2</sup> /Amphi/24h.
		0,64 cm <sup>2</sup> /Amphipode/24 h	
15 Amphipodes	grazing	0,43 cm <sup>2</sup> /Amphipode/24 h	moyenne 0,45 cm <sup>2</sup> /Amphi/24h.
		0,46 cm <sup>2</sup> /Amphipode/24 h	

Lorsque les Amphipodes sont en concentrations faibles ( 5 Amphipodes ), ils broutent moins que pour le double ou le triple de cette concentration en conclusion la ration alimentaire journalière d'Hyale nilsonni est de

0,25 à 1 cm<sup>2</sup> d'Ulva lactuca.

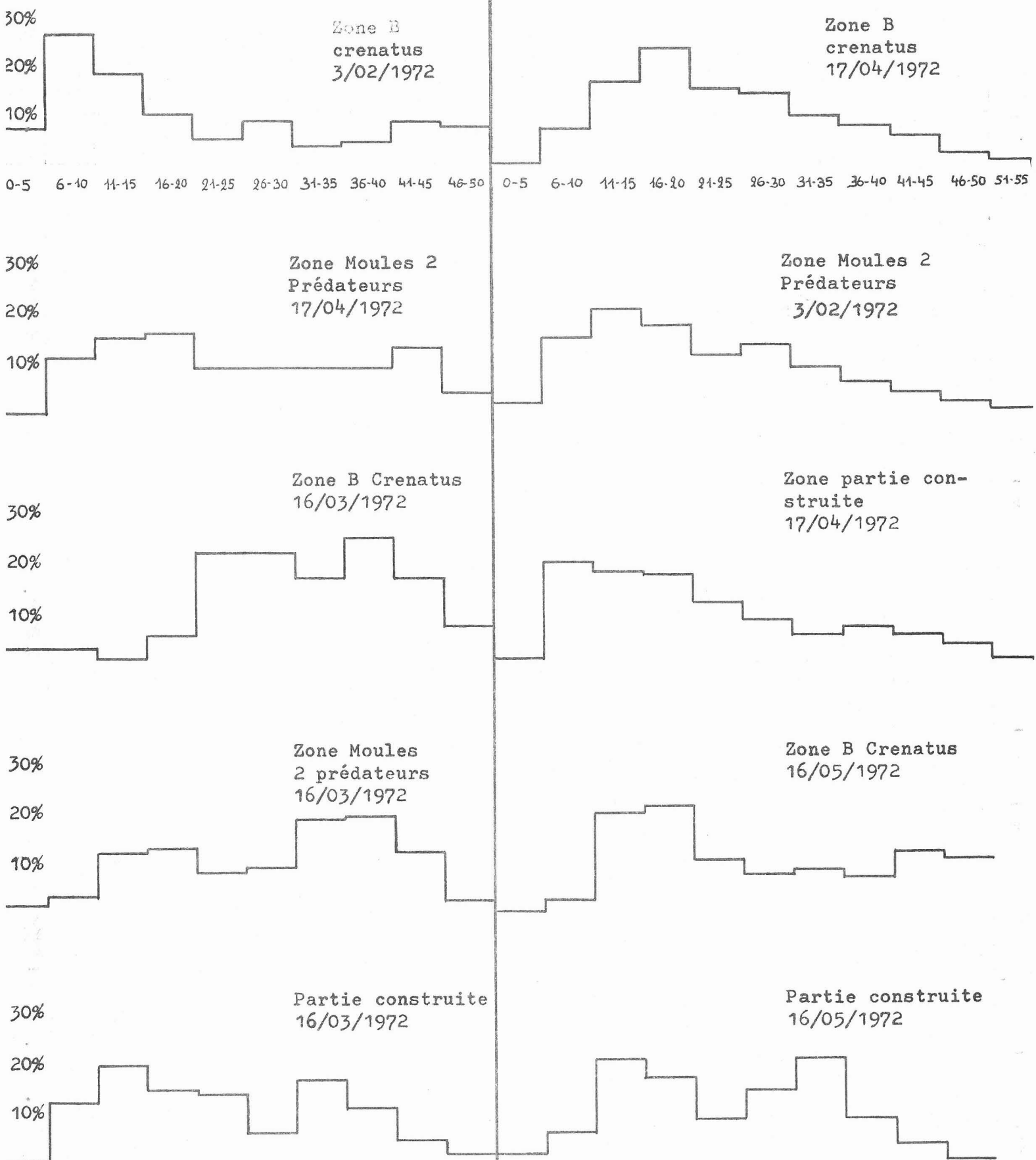
#### Références bibliographiques.

- M.H. DARO ( 1969 ) . Etude écologique d'un brise-lames de la côte belge.  
I. Description et zonation des organismes. ( Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique, Tome 99, fasc. 3-4, p. 111-152 ).
- M.H. DARO ( 1970 ). Etude écologique d'un brise-lames de la côte belge.  
II. Biologie et développement saisonnier des espèces. (Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique, Tome 100, fasc. 3, p. 159-189 ).
- WINBERG ( 1971 ). Methods for the estimation of production of aquatic animals. Academic Press London.



fig 2: Brise lames KNOKKE

Moules: Distribution des tailles.



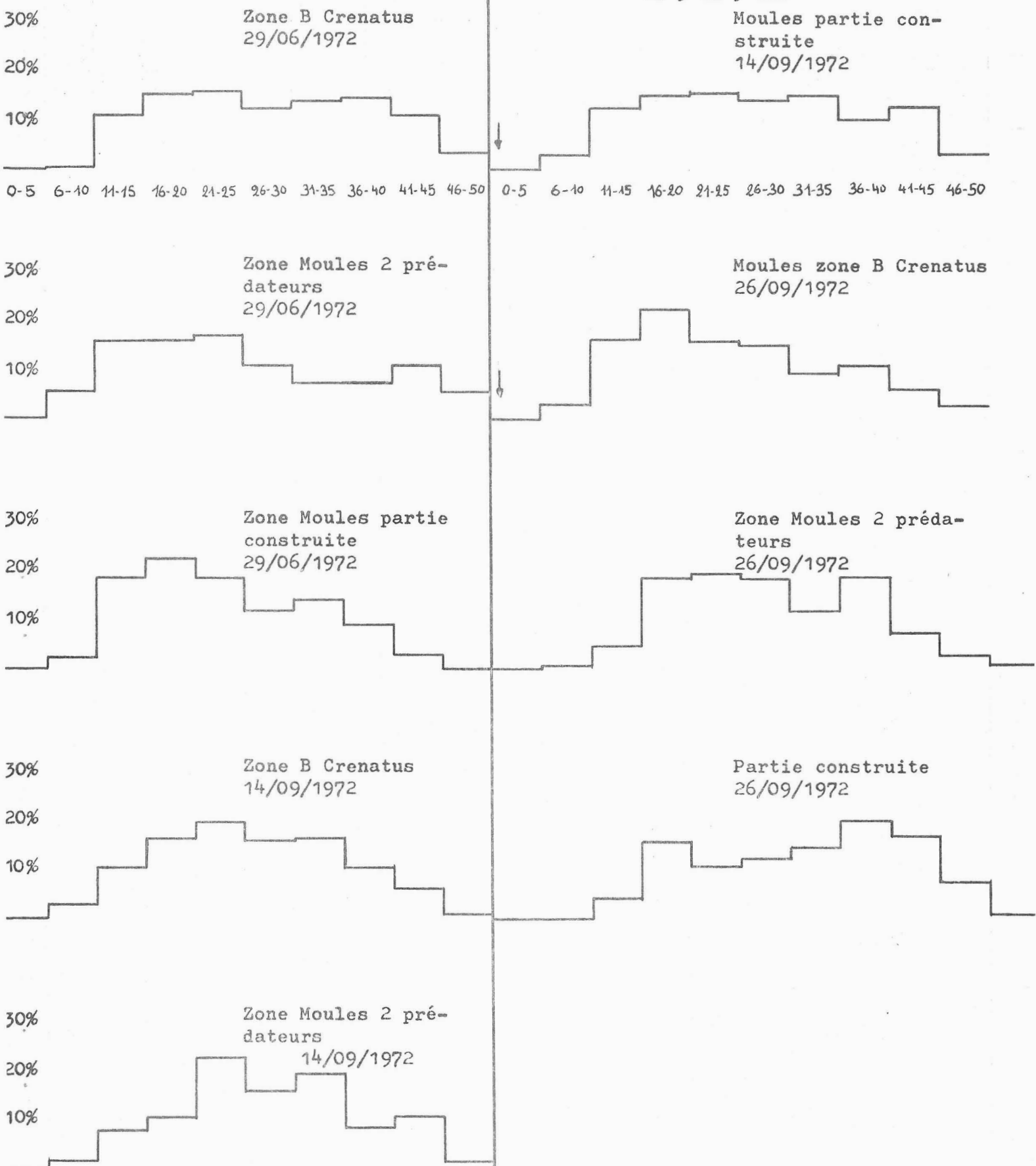
**fig 3:** Brise lames KNOKKE

fig 4: Brise-lames de RAVERSIJDE Moules: distribution des tailles.

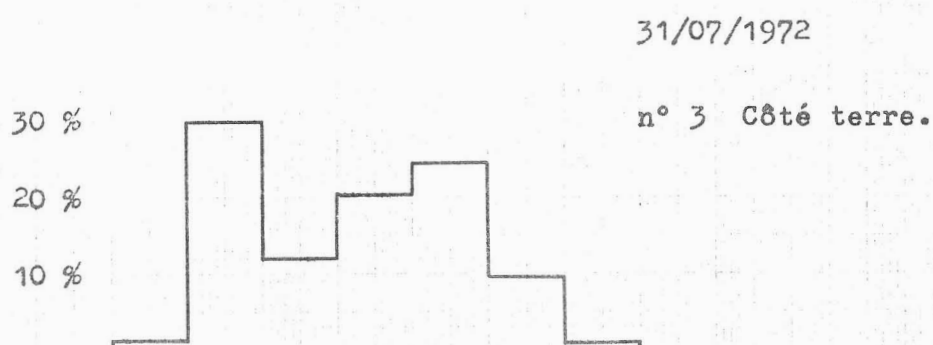
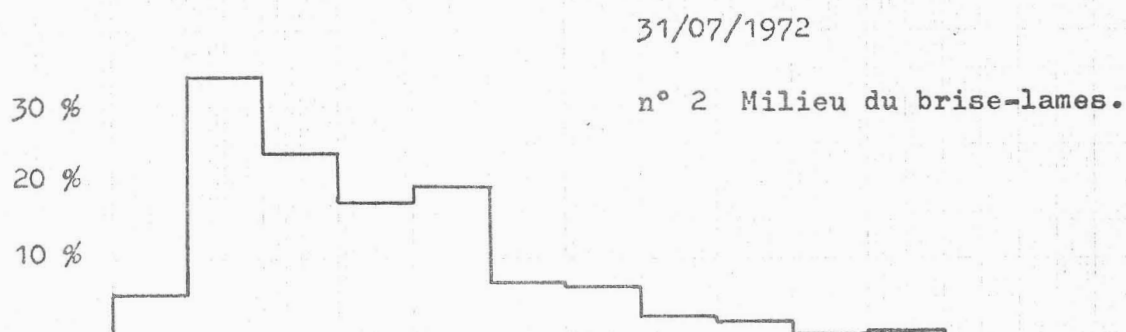
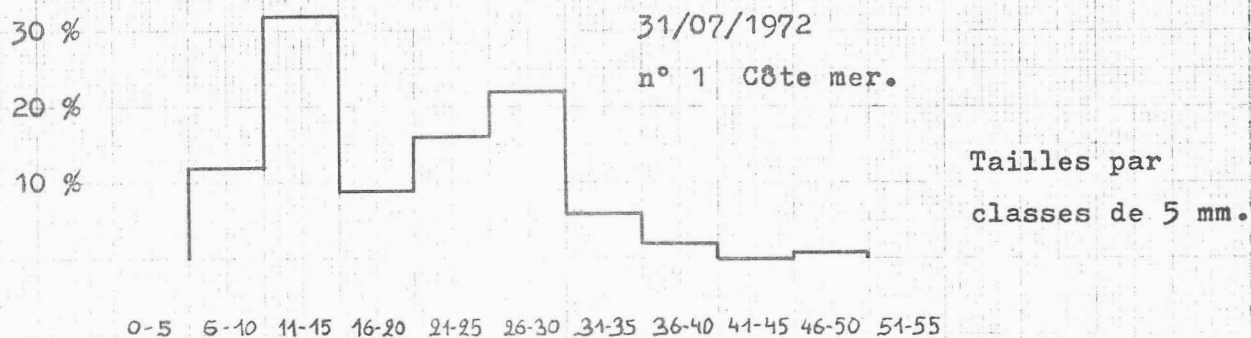
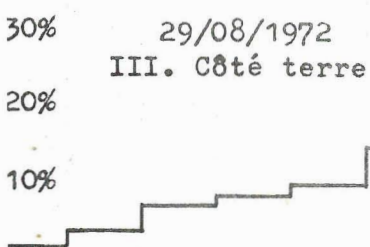
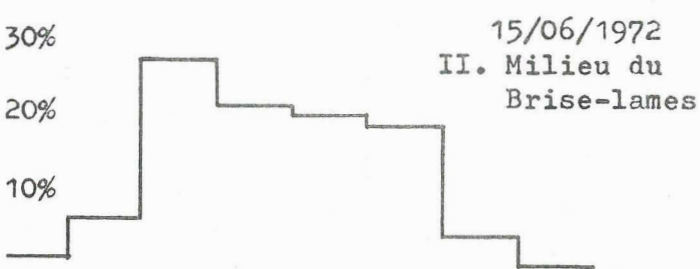
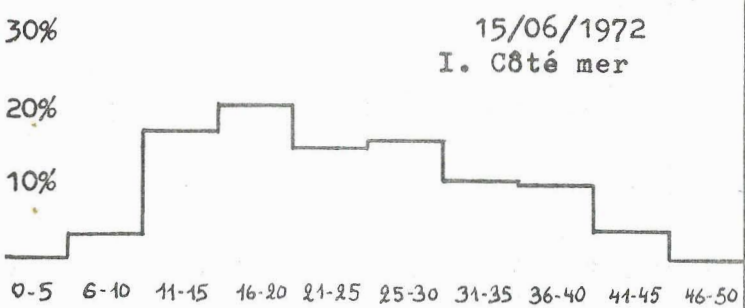
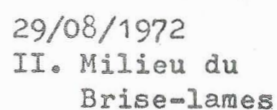
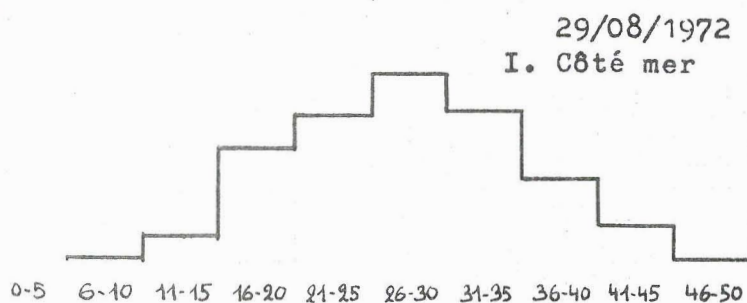




fig: 5: Brise-lames NIEUWPOORT



Moules: Distribution des tailles



## Dierlijke Begroeiing in de Ulvazone van drie Golfbrekers van de Belgische Kust.

door S. LEFEVERE.

De Heer D. VAN DER BEN vroeg me in zijn Ulva-monsters het aandeel van de dierlijke biomassa na te gaan. Voor de methode van monsternamen zie zijn werk, voor de localisatie van de golfbrekers eveneens. KNOKKE werd zeven maand na elkaar bezocht, RAVERSIJDE en NIEUWPOORT vier maal. Alle observaties werden in tabelvorm opgeschreven. Om een waarde per 100 cm<sup>2</sup> gebeurlijk te kunnen vergelijken met andere auteurs werden de maandgemiddelden met een factor van 5.6 vermenigvuldigd. Als verwacht, kon met de eenvoudige gewichtstoename methode, de groei van de verschillende vastzittende en vagiele organismen niet goed achterhaald worden om de volgende redenen :

Vanwege de verscheidene lange broedtijden en de hieruit voortvloeiende langere of kortere broedval groeit het aantal aan organismen schoksgewijs en gestadig. De biomassa maakt natuurlijk dezelfde herhaalde relatieve schommeling mee, doch hierdoor kan niets over de absolute groei van de verscheidene soorten geuit worden. Komt daarbij nog dat de vorm van de golfbrekers meebrengt dat de buisjes eigenlijk maar kunnen uitgeworpen worden op de onderste en bovenste platte of hoogstens licht glooiende delen van de golfbrekers, terwijl de samenstelling van de dierlijke begroeiing van deze vindplaatsen geenzins dezelfde is.

In het vervolg zou dus best voor wat de Ulva zone betreft een populatiestudie op minstens 300 exemplaren moeten kunnen gemaakt worden op 6-8 1/16 m<sup>2</sup> stalen per 1/4 m<sup>2</sup> rooster om later als vergelijkingsmateriaal voor de waterverontreiniging te kunnen dienen.

Drie hoofdsoorten komen in aanmerking : Elminius modestus ( DARWIN ), Balanus balanoides ( L. ) BRUGIERE, en Mytilus edulis LINNAEUS, voor de Fucus zone zou daar waarschijnlijk nog Balanus crenatus BRUGIERE moeten bijkomen.

Sommige vastzittende dieren zouden wellicht met verschillende verfkleur kunnen aangestipt worden om de werkelijke groei te kunnen opmeten en hieruit met steekmonsters de biomassa na te gaan.

## K N O K K E .

Geniddelde / 16,64 cm2.				Aantal / 100 cm2.					
Datum	Nat gew.	Droog gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew.	Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis	Littorina littorea	Littorina saxatilis
17.2.72	5,8530	2,9156	1,5489	431	325	-	28	6	-
17.3.72	9,2500	4,9454	2,3904	610	302	-	95	6	-
17.4.72	8,5630	5,1744	2,4883	694	353	-	134	6	-
15.5.72	5,7164	2,3690	1,3113	521	302	-	90	6	-
29.6.72	9,3460	6,5509	3,0578	112	638	67	45	6	-
16.8.72	11,1454	7,6804	3,4589	442	392	-	78	6	-
26.9.72	4,7868	2,9710	1,8363	577	448	-	28	6	-



Gemiddelde / 16,64 cm2.				Aantal/ 100 cm2.					
Datum	Nat gew.	Droog gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew.	Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis	Littorina littorea	Littorina saxatilis
30.3.72	5,7870	2,3957	1,4093	778	90	9	24	1	-
31.5.72	3,2859	1,8197	1,4631	459	6	-	-	-	-
31.7.72	6,5750	4,3514	2,4191	801	174	17	17	-	-
10.10.72	4,1510	0,9310	0,6414	868	73	-	17	-	-

N I E U W P O O R T .

Aantal/ 100 cm<sup>2</sup>.

Gemiddelde/ 16,64 cm<sup>2</sup>.

Datum	Nat gew.	Droog gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew	Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis	Littorina littorea	Littorina saxatilis
6.3.72	2,1800	1,4260	1,1338	650	8	-	12	6	+
3.5.72	5,5161	2,3744	1,4081	689	90	-	6	6	-
15.6.72	7,5683	3,7248	1,8923	650	146	11		6	
29.8.72	7,0850	4,2590	2,3463	526	62	-	1	+	+

K N O K K E .

Balanen

17/3/72.

Nat gew.	Droog gew.	Organi- sche. Stof gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew.	- Aantal -					
				Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis	Littorina littorea	Littorina saxatilis
9,9126	5,6326	2,9172	2,7154	119	68	-	24	-	-
11,2706	7,2190	4,0909	3,1281	116	46	-	13	-	-
9,8180	5,5076	3,1326	2,3750	114	64	-	26	-	2
9,6364	4,8486	2,0097	2,8389	216	66	-	38	-	-
5,6576	2,8579	0,9979	1,8600	82	48	-	16	-	-
13,1354	9,9373	6,1035	3,8338	180	64	2	8	2	-
11,6490	7,5513	4,3223	3,2290	112	49	-	11	4	-
6,3787	3,1602	1,2908	1,8694	86	61	-	14	2	-
5,2081	1,0761	0,2340	0,8421	79	42	-	9	3	-
5,9864	3,7452	1,3241	2,4211	28	48	-	20	-	-
11,0811	4,7370	2,4167	2,3203	92	46	-	12	3	-
11,3711	3,0729	1,8208	1,2521	84	43	-	6	2	-



Nat gew.	Droog gew.	Organi- sche.Stof gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew.	- Aantal -					
				Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis	Littorina littorea	Littorina saxatilis
7,0405	4,0426	2,0113	2,0313	109	6	-	7	-	-
4,3825	1,1507	0,0765	1,0742	82	-	2	6	1	-
5,0434	1,1909	0,1831	1,0078	91	32	-	-	-	-
3,2528	0,0714	0,0305	0,0409	126	16	-	2	-	-
3,8569	0,4128	0,1014	0,3114	122	11	11	6	1	-
5,4365	1,2121	0,1132	1,0989	181	9	-	7	-	-
6,6598	3,4209	1,2276	2,1933	191	19	2	5	-	-
4,1810	1,0323	0,0589	0,9734	86	4	-	2	-	-
8,3327	5,1313	3,0412	2,0901	182	31	-	3	1	-
5,6650	1,3220	0,1720	1,1500	176	11	-	-	-	-
8,5799	5,2717	2,8977	2,3740	187	32	6	8	-	-
7,0133	4,4906	1,9236	2,5670	134	18	-	8	-	-

Nat gew.	Droog gew.	Organi- sche. Stof gew.	Ca CO <sub>3</sub> gew.	- Aantal -				Littorina littorea	Littorina saxatilis
				Elminius modestus	Balanus balanoides	Balanus crenatus	Mytilus edulis		
7,9584	3,0289	1,8087	1,2202	129	17	-	2	2	-
8,4841	4,2840	2,0032	2,2810	126	16	-	4	2	-
6,8531	3,2158	1,1124	2,1034	109	19	-	-	-	-
9,1216	5,1735	2,9651	2,2084	114	64	-	1	1	-
7,4956	4,1907	2,1009	2,0898	121	14	-	-	1	-
5,6978	1,8541	0,7121	1,1420	131	11	-	2	-	-
10,4420	6,6553	4,3321	2,3232	116	46	-	13	-	1
6,7681	3,2008	1,1002	2,1006	102	21	-	1	-	-
5,6438	1,3146	0,1238	1,1908	121	9	-	-	3	-
8,3234	5,0002	3,0901	1,9101	106	59	-	-	-	-
7,2537	3,8616	1,6523	2,2093	119	17	-	1	-	-
6,8986	2,9184	0,9887	1,9297	99	23	2	-	2	-

## CONCLUSIONS PROVISOIRES ET ORIENTATIONS FUTURES.

par D. van der Ben.

Depuis le début (juillet 1971) des études effectuées dans le cadre du contrat CIPS - M 19, le projet a subi quelques vicissitudes, surtout dans le domaine du personnel scientifique disponible; les orientations des travaux s'en sont trouvées légèrement modifiées.

Aussi avons-nous proposé, récemment et en fonction des bonnes volontés qui se sont manifestées, une <sup>nouvelle</sup> définition de la mission du projet, définition que voici : "Faune et flore côtière. Dans les étages supra- et médiolittoral, étude qualitative et quantitative de la faune et de la flore benthique des brise-lames, et de quelques aspects de la faune interstitielle des plages. Aperçu du zoo-et du phytoplancton récolté aux abords des brise-lames. Eléments pour l'étude de la productivité de ces milieux".

Les rapports qui précèdent s'inscrivent très exactement dans le cadre de cette définition mais ne constituent, de toute évidence, qu'une première étape sur la voie de la réalisation d'une étude en commun de la faune et de la flore marine des côtes belges, étude effectuée dans le but de réunir des éléments pour une meilleure compréhension et une meilleure défense du milieu.

Pour qu'en 1973 un nouveau pas dans cette direction puisse être fait, les remarques et propositions suivantes peuvent être énoncées :

### 1°) Inventaires qualitatifs :

Actuellement, les groupes suivants font ou feront bientôt l'objet d'une étude suivie : Mollusques, Cirripèdes, Zoo-plancton, phytoplancton, Isopodes, Amphipodes, Harpacticides, Diatomées benthiques, Algues pluricellulaires.

Il est indispensable de trouver des collaborations pour d'autres groupes, tels les Coelentérés, les Annélides, les Nématodes, les Bryozoaires, les Acariens, la faune interstitielle des plages etc.



## 2°) Zonation :

La zonation "végétale" proposée par D. van der Ben doit être considérée comme provisoire. Elle doit être mise en concordance avec la zonation "animale" décrite par M.H. DARO (1970 ), ce qui serait possible dès à présent, et complétée avec les données de certaines recherches en cours.

## 3°) Biomasse :

Les données fournies par les textes de DARO, LEFEVERE et D. van der Ben constituent une bonne base de départ pour l'étude de la biomasse des brise-lames. Ce type de travaux devrait être étendu à toutes les zones, mais ce travail est sérieusement compromis par le fait que Madame POLK-DARO et Monsieur LEFEVERE n'ont plus la possibilité de participer à l'étude en cours. Le laboratoire VAN DER BEN ne peut pas, à lui seul, faire face à la totalité de ce problème. Le remplacement de ces deux personnes constitue une nécessité absolue pour la poursuite des études.

## 4°) Productivité :

Dans le domaine de la productivité, Madame POLK-DARO fournit quelques données permettant d'entrevoir de quelle façon cette question pourrait être abordée. Mais ici encore, seule une collaboration étroite entre botanistes et zoologistes permettrait d'arriver à une connaissance suffisamment large de cette question essentielle. Comme pour l'étude de la biomasse, il s'agit avant tout d'un problème de recrutement.

## 5°) Hydrologie :

Les résultats obtenus doivent être complétés (voir p. 6) par l'analyse de la silice, et éventuellement des métaux lourds et des pesticides. D'autre part, en ce qui concerne l'échantillonnage, des stations de 24 heures semblent indispensables.

D'une façon générale, deux problèmes mettent en cause la poursuite normale des recherches entreprises :

a. Le problème de la participation de chercheurs :

Remplacement de Madame POLK - DARO et de Monsieur LEFEVERE, participation d'étudiants thésiens etc. (Le professeur POLK vient de nous annoncer qu'il ne pourra probablement pas s'occuper de notre zoo-plancton).

b. Le problème de l'échantillonnage, qui comporte quatre volets :

- Le laboratoire VAN DER BEN n'était pas équipé pour effectuer des analyses courantes d'eau de mer, et le personnel n'avait pas été formé pour ce type de travail. Dans le domaine de l'équipement, la situation s'est beaucoup améliorée; la formation du personnel est en cours.

- Une exploration ( 6 à 8 h. de travail à la côte ) par quinzaine ne suffit pas pour mener à bien toutes les tâches entreprises. L'augmentation du rythme et de la durée des explorations est avant tout un problème budgétaire.

- Il s'agit de déterminer si les méthodes utilisées pour l'évaluation des biomasses sont valables sur le plan statistique.

- Il faut examiner l'opportunité d'effectuer des analyses de métaux lourds, de pesticides, de pollution bactérienne etc.